

# Flora naselja Bregana

---

**Mihelić, Petra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:666577>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno – matematički fakultet  
Biološki odsjek

Petra Mihelić

**Flora naselja Bregana**

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Ovaj rad, izrađen na Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Antuna Alegra, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra eksperimentalne biologije.

## ZAHVALE

Od srca zahvaljujem svom mentoru izv. prof. dr. sc. Antunu Alegru na stručnim savjetima, srdačnosti, pristupačnosti i podršci pri izradi diplomskog rada.

Velika hvala mojoj obitelji i prijateljima, na pruženoj potpori, ljubavi i strpljenju tijekom ovih godina.

Posebna zahvala Valentini, Jeleni i Andreji bez čije pomoći terenski dio rada ne bi bio ostvariv.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Diplomski rad

Biološki odsjek

### **FLORA NASELJA BREGANA**

Petra Mihelić

Rooseveltove trg 6, 10 000 Zagreb

Tijekom 2017. godine istraživana je samonikla flora naselja Bregana smještenog u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, u Zagrebačkoj županiji. Na području veličine 2,8 km<sup>2</sup> za koje do sada ne postoje podaci o flori, zabilježene su ukupno 232 svojte vaskularne flore iz 178 rodova i 75 porodica. Najzastupljenije porodice su *Asteraceae* (9,8%), *Lamiaceae* (7,5%), *Fabaceae* (7,5%), *Ranunculaceae* (5,1%), *Rosaceae* (4,6%), *Poaceae* (4,6%) i *Cichoriaceae* (4,2%). U spektru životnih oblika hemikriptofiti su dominantni (53%), a slijede fanerofiti i geofiti (15,1%) te terofiti (11,6%). Omjer flornih elemenata istraživano područje svrstava u eurosibirsko-sjevernoameričku regiju. Prema IUCN kategorijama ugroženosti jedna je vrsta ugrožena (0,4%), jedna osjetljiva (0,4%), šest gotovo ugroženo (2,6%), a dvije su najmanje zabrinjavajuće (0,9%). Crnocrveni kukurijek (*Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit.) jedina je zabilježena endemična svojta. Zabilježeno je 29 alohtonih svojti od čega je deset invazivnih.

(39 stranica, 10 slika, 4 tablice, 41 literaturna navoda, 4 priloga, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Marulićev trg 20/II, 10 000 Zagreb.

Ključne riječi: sjeverozapadna Hrvatska, florni elementi, životni oblici, ugrožene svojte, alohtone svojte

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Antun Alegro

Ocjenitelji: izv. prof. dr. sc. Antun Alegro

izv. prof. dr. sc. Martina Šeruga Musić

izv. prof. dr. sc. Jasna Lajtner

Zamjena: doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Rad prihvaćen: 3. svibnja 2018.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

University of Zagreb

Faculty of Science

Division of Biology

Graduation Thesis

### **FLORA OF THE SETTLEMENT BREGANA**

Petra Mihelić

Rooseveltova trg 6 , 10 000 Zagreb

Research of the native flora in the settlement Bregana in the northwest Croatia, Zagreb County, was carried out during the year 2017. In the area of 2.8 km<sup>2</sup>, for which so far there is no information about the flora, a total of 232 taxa of vascular plants from 178 genera and 75 families were found. Of the identified taxa, most belonged to *Asteraceae* (9.8%), *Lamiaceae* (7.5%), *Fabaceae* (7.5%), *Ranunculaceae* (5.1%), *Rosaceae* (4.6%), *Poaceae* (4.6%) and *Cichoriaceae* (4.2%). Regarding the life form spectrum hemicryptophytes (53%) were dominant, followed by phanerophytes and geophytes (15.1%), and therophytes (11.6%). Phytogeographical analysis showed that investigated area belonged to the Euro-Siberian-North American region. According to IUCN Red list, one of recorded taxa belongs to EN category, one to VU category, six to NT category and two belong to LC category. *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit is the only recorded endemic species. Also, 29 allochthonous plants were recorded from which ten were invasive alien species.

(39 pages, 10 pictures, 4 tables, 41 references, 4 appendices, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological library, Marulićev trg 20/2, zagreb

Key words: northwest Croatia, chorological elements, life-forms, threatened species, invasive species

Supervisor: dr. sc. Antun Alegro, Assoc. Prof.

Reviewers: dr. sc. Antun Alegro, Assoc. Prof.

dr. sc. Martina Šeruga Musić, Assoc. Prof.

dr. sc. Jasna Lajtner, Assoc. Prof.

Substitute: dr. sc. Mirela Sertić Perić

Thesis accepted: May 3rd 2018.

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 1.1. Bregana.....  | 1  |
| 1.2. Povijesno-društvene značajke .....                      | 2  |
| 1.3. Geografske i klimatske značajke .....                   | 3  |
| 1.4. Vegetacijske značajke .....                             | 3  |
| 1.5. Životni oblici .....                                    | 4  |
| 1.6. Florni elementi .....                                   | 5  |
| 1.7. Tipovi staništa .....                                   | 7  |
| 1.8. Autohtona i alohtona flora.....                         | 8  |
| 1.9. Ugroženost i zaštita svojti .....                       | 10 |
| 1.10. Endemičnost flore.....                                 | 11 |
| 1.11. Kartiranje flore .....                                 | 12 |
| 2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....                                    | 14 |
| 3. MATERIJALI I METODE .....                                 | 15 |
| 3.1. Područje istraživanja .....                             | 15 |
| 3.2. Prikupljanje i određivanje biljnog materijala .....     | 15 |
| 3.3. Analiza flore .....                                     | 16 |
| 4. REZULTATI.....  | 17 |
| 4.1. Popis flore.....  | 17 |
| 4.2. Taksonomska analiza flore.....                          | 17 |
| 4.3. Analiza životnih oblika .....                           | 18 |
| 4.4. Analiza flornih elemenata .....                         | 19 |
| 4.5. Analiza flore prema staništima.....                     | 20 |
| 4.6. Analiza endemičnih, zaštićenih i ugroženih svojti ..... | 21 |
| 4.7. Analiza alohtonih svojti.....                           | 22 |
| 5. RASPRAVA.....   | 24 |
| 6. ZAKLJUČAK .....   | 27 |
| 7. LITERATURA .....  | 28 |
| PRILOZI.....   | 31 |
| ŽIVOTOPIS .....  | 42 |

# 1. UVOD

## 1.1. Bregana

Bregana je naselje koje administrativno pripada gradu Samoboru. Smještena je u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, u Zagrebačkoj županiji (Sl.1). Omeđena je državnom granicom s Republikom Slovenijom i rijekom Savom, a nalazi se 5 km sjeverozapadno od grad Samobora. Površina Bregane iznosi 2,81 km<sup>2</sup>, a nalazi se na 150 m nadmorske visine. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)) naselje je imalo 2 440 stanovnika i 799 obiteljskih kućanstava. Najpoznatija je po graničnom prijelazu Bregana – Obrežje koji je jedan od najkorištenijih prijelaza u Hrvatskoj. Najbliži je granični prijelaz Zagrebu, udaljen 12 km od čvora Jankomir. Okolna su područja, Samobora i Parka prirode Žumberak-Samoborsko gorje, u florističkom smislu dobro istražena čemu je pogodovala blizina Zagreba i dobra prometna povezanost, no Bregana je uglavnom bila samo mjesto prolaska. Ruralno je područje koje obuhvaća šume i šikare, travnjake, obradive poljoprivredne površine i naseljeni dio. Zbog zapuštanja obradivih poljoprivrednih površina dolazi do ubrzane sukcesije i negativnih promjena u bioraznolikosti. U internetskoj bazi *Flora Croatica Database* (FCD) gotovo ne postoje podaci o flori Bregane.





**Slika 1.** Položaj područja Bregane 1) Zagrebačka županija unutar Republike Hrvatske. 2) Bregana unutar Zagrebačke županije, 3) granice naselja Bregana (crvena linija).

## 1.2. Povijesno-društvene značajke

Bregana se nalazi na raskršću putova prema Sloveniji i unutrašnjosti Žumberačkog gorja. Iz povijesti Samobora saznajemo da je naseljena od kamenog doba o čemu svjedoče ostaci kamenog oruđa pronađeni u dolini Breganice na brdu Hajdovčak. Na istom brdu pronađeni su ostaci iz ranog metalnog doba. Zanimljivo je da je za vrijeme rimske vladavine postojala cesta preko Bregane, tvoreći tako dio puta od Akvileje za Sisak. Bregana se spominje u povijesti Samobora posebno u 13. st. kada je Samobor dobio status slobodnog kraljevskog grada (1242.). Građena je utvrda na Tepcu (1260.-1271.), tj. današnjeg »Starog grada«. Bregana je tada poklonjena (kao dio posjeda) knezu Ivanu Okićkom i potpala pod lipovečko vlastelinstvo (1251.-1283.). Ivan Okićki posjed je držao do 1283. g. kada ga je prodao Radoslavu Baboniću. I potom su se izmjenjivali vladari. U 16. st. samoborskom vlastelinstvu su pored ostalih pripadala i sela i naselja: Jarušje, Višnjevce, Noršić Selo, Soline te plemićki posjed Mokrice s naseljem Bobovica. To je bilo vrijeme turskih napada kada je Bregana poslužila kao logor Turcima na njihovim pohodima prema Kranjskoj. U 18. st. car Josip II. sagradio je novu cestu za Breganu (ranije je išla niže, za Bobovicu). Tijekom 19. st. posjedi u Bregani bili su u vlasništvu obitelji Kulmer, Drašković, Kiepach i Allnoch. Oswald

Allnoch osnovao je prvu hrvatsku Tvornicu štapova u Bregani (1884.). U 20. st. Bregana se razvila u gradsko naselje sa svojom školom, i dvjema industrijama: Tvornicom namještaja i Remontnim zavodom koji je privukao nove stanovnike. Tadašnji vlak »Samoborček« povezao je Breganu sa Samoborom i Zagrebom (Oslaković 1999).

### **1.3. Geografske i klimatske značajke**

Nadmorska visina Bregane kreće se u rasponu između 134,3 m i 337,3 m. Ukupna površina istraživanog područja iznosi 2,81 km<sup>2</sup>. U skladu s geografskom raspodjelom klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj, tip klime koji prevladava na području Bregane je Cfb – umjereno topla vlažna klima s toplim ljetima (Filipčić 1998) te se naziva i klima bukve. Najveći dio krajeva s ovom klimom nalazi se pod utjecajem ciklona koji dolaze s oceana i kreću se prema istoku, tako da raspodjela padalina u prostoru i vremenu najviše ovisi upravo o njima – obalni pojasevi imaju najviše padalina u zimskom dijelu godine, a u unutrašnjosti u toplom dijelu godine. U Samoboru, a time i Bregani, količina oborina je veća (1070 mm) nego u obližnjim većim mjestima. To pokazuje usporedba s istočnije smještenim Zagrebom (852 mm), Siskom (867 mm) i južnijim Karlovcem (1094 mm). Srednja godišnja temperatura iznosi 11,1°C. Prosječno je godišnje osunčavanje oko 1830 sati, odnosno dnevno oko 5 sati sunčana vremena (Feletar i sur. 2011). Klimatska obilježja prostora važna su za definiranje florističkog sastava istraživanog područja Bregane, kao i biljnogeografski položaj, gdje Bregana pripada srednjoeuropskoj provinciji eurosibirsko-sjevernoameričke regije (Nikolić i Topić 2005).

### **1.4. Vegetacijske značajke**

Kontinentalna Hrvatska dio je velike eurosibirsko-sjevernoameričke regije, točnije njezinog južnog ruba koji graniči s mediteranskom regijom. Zbog svog južnog položaja na susretištu s mediteranskom regijom i slabijim utjecajem ledenih doba, kontinentalni dio Hrvatske izdvaja se u posebnu ilirsku provinciju europske subregije. Ovisno o ekološkim i klimatskim čimbenicima razlikujemo nizinski, brežuljkasti, brdski, gorski i pretplaninski pojas. Za Breganu je karakterističan brežuljkasti ili kolinski pojas (do 500 m n.v.). Nastavlja se na nizinski pojas u rasponu nadmorskih visina od 150 do 500 m. Prirodno su šume ovog pojasa zbog povoljnih klimatskih i ekoloških prilika bujne i bogate vrstama, no kako je to područje izuzetno povoljno i za ljudski život i djelatnosti, one su od srednjeg vijeka nadalje pretvarane u antropogene tipove vegetacije kao što su pašnjaci, livade, oranice, vinogradi, živice, naselja. Prosječna godišnja temperatura ovog područja iznosi oko 10°C, prosječna godišnja količina oborina oko 1200 mm u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, odnosno oko 800

mm u istočnom dijelu panonskog gorja. Najznačajnija drvenasta vrsta je hrast kitnjak (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), koji čini više tipova šumskih zajednica. Od ostalih drvenastih vrsta značajne su obični grab (*Carpinus betulus* L.), pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.), breza (*Betula pendula* Roth), hrast cer (*Quercus cerris* L.), hrast medunac (*Quercus pubescens* Willd.), klen (*Acer campestre* L.), divlja trešnja (*Prunus avium* L.), bukva (*Fagus sylvatica* L.) (Alegro 2015).

Iako je potencijalna vegetacija čitavog područja Bregane šuma, zbog izrazitog antropogenog utjecaja tijekom prošlosti šume su krčene te osim naseljenog dijela postoji dio obradivih površina i travnjaka. Na brdovitim terenima prisutno je mnogo vinograda i voćnjaka.

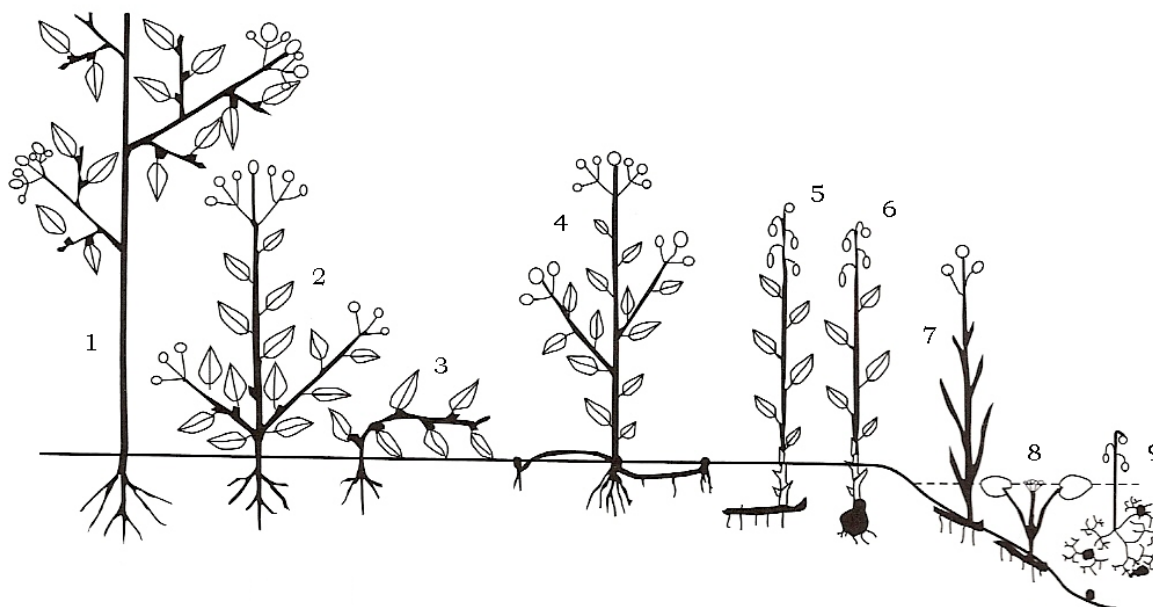
## 1.5. Životni oblici

Životni oblici odražavaju skup prilagodbi biljaka na ekološke uvjete u kojima žive. Tijekom povijesti mnogi su botaničari pokušali uspostaviti različite sustave životnih oblika, no danas se najviše upotrebljava klasifikacija danskog botaničara Christena Christensena Raunkiaera. Raunkiaerova klasifikacija temelji se na prilagodbama biljaka na preživljavanje u nepovoljnim razdobljima, tj. na položaju njihovih mirujućih pupova za vrijeme nepovoljnog razdoblja u odnosu na površinu tla. Nepovoljno razdoblje za biljke u hladnim i umjerenim područjima je zima, odnosno u toplim područjima suša (Horvat 1949). Prema Raunkiaeru (1934) postoji pet glavnih tipova i tri glavna podtipa životnih oblika (Sl.2). Glavni tipovi su fanerofiti, hamefiti, hemikriptofiti, kriptofiti i terofitit. Svaka se skupina može podijeliti na veći broj podtipova, a najznačajnija je podjela kriptofita na geofite, helofite i hidrofite kao tri jasno definirane grupe (Raunkiaer 1934). Ellenberg i sur. (1991) i Oberdorfer (1994) predstavili su noviju interpretaciju Raunkiaerove klasifikacije životnih oblika koja je primijenjena i u ovom radu, uz opise kako ih navodi Horvat (1949) u prvoj knjizi o biljnoj sociologiji – fitocenologiji na hrvatskom jeziku. Sve zabilježene svojste svrstane su u ove kategorije:

- i. fanerofiti (P) – drveće i grmlje koje nepovoljne uvjete preživljava pomoću vegetativnih pupova smještenih na visini većoj od 25 cm iznad tla. Ovaj životni oblik nije prilagođen ekstermnoj suši ili hladnoći jer su pupovi zaštićeni samo ovojnim listićima
- ii. hamefiti (Ch) – drveće ili zeljaste trajnice s pupovima na visini do 25 cm iznad tla, tj. na prosječnoj visini snježnog pokrivača. U nepovoljno doba pupovi su zaštićeni

ljuskama, odumrlim gornjim dijelovima biljke ili snijegom. Najčešće su to jastučasti grmići dobro prilagođeni na ekstremne hladnoće i suše

- iii. hemikriptofiti (H) – trajnice s pupovima u razini tla koji nepovoljne uvjete preživljavaju zaštićeni suhim lišćem, odumrlim dijelovima, rozetom listova ili snijegom. Predstavljaju biljke prilagođene klimi umjerenih i hladnih krajeva
- iv. terofiti (T) – jednogodišnje biljke koje nepovoljno doba preživljavaju u obliku sjemena
- v. geofiti (G) – trajnice koje nepovoljno doba godine preživljavaju u obliku gomolja, lukovica, rizoma ili korijena.



**Slika 2.** Ilustracija prva četiri životna oblika prema Raunkiaeru: fanerofiti (1), hamefiti (2 i 3), hemikriptofiti (4) i kriptofiti (5-9) podijeljeni na prave kriptofite (5 i 6), helofite (7) i hidrofite (8 i 9) (preuzeto iz Raunkiaer, 1934).

## 1.6. Florni elementi

Florni elementi predstavljaju skupine biljnih svojti određenih prema pojedinom biogeografskom kriteriju kao što je područje nastanka (genoelementi), trenutna rasprostranjenost (geoelementi), vrijeme nastanka (kronoelementi), smjer useljavanja na određeno područje (migroelementi) ili fitocenološka pripadnost (cenoelementi). Najčešće se

koriste geoelementi, koji ujedinjuju svojite sa sličnim arealima. Raznolikost flore nekog područja rezultat je međudjelovanja mnogih čimbenika, kao što su klimatski, geomorfološki i edafski faktori. Od velikog su značaja i antropogeni faktori koji uključuju djelovanje čovjeka kroz sva povijesna razdoblja. U ovom je radu svakoj svojiti pridružena kategorija flornih elemenata prema Horvatiću (1963) i Horvatiću i sur. (1967-68). Dio podataka preuzet je ili revidiran prema novijim autorima (Landolt i sur. 2010, Simon i sur. 1992, Flora Web). Kategorije flornih elemenata u koje su svrstane svojite iz flore istraživanog područja su sljedeće:

1. biljke općemediteranskog flornog elementa - medit
2. biljke ilirsko-balkanskog flornog elementa – illyr-balk
3. biljke južnoeuropskog flornog elementa – S-europ
4. biljke atlantskog flornog elementa - atl
5. biljke istočnoeuropsko-pontskog flornog elementa – E-europ-pont
6. biljke jugoistočnoeuropskog flornog elementa - SE-europ
7. biljke srednjoeuropskog flornog elementa – C-europ
8. biljke europskog flornog elementa - europ
9. biljke euroazijskog flornog elementa – euro-asiat
10. biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti – circ-holart
11. kozmopoliti – biljke široke rasprostranjenosti - cosmop
12. neofiti, kultivirane i adventivne biljke – adv.

## 1.7. Tipovi staništa

Stanište je prema Zakonu o zaštiti prirode definirano kao jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog ili vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima (<http://www.haop.hr/>). Karakteriziraju je isti fitoekološki uvjeti na kojima se razvijaju i rastu biljni organizmi. Sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.

Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske definira jedanaest glavnih kategorija staništa. Rasprostranjenost staništa prikazuje se kartom staništa (Sl.3).



**Slika 3.** Karta staništa Hrvatske (Radović i sur. 2009).

A) površinske kopnene vode i močvarna staništa, B) neobrasle i slabo obrasle kopnene površine, C) travnjaci, cretovi i visoke zeleni, D) šikare, E) šume, F) morska obala, G) more, H) podzemlje, I) kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom, J) izgrađena i industrijska staništa

Kategorije staništa:

1. površinske kopnene vode i močvarna staništa
2. neobrasle i slabo obrasle kopnene površine
3. travnjaci, cretovi i visoke zeleni

4. šikare
5. šume
6. morska obala
7. more
8. podzemlje
9. kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom
10. izgrađena i industrijska staništa
11. kompleksi staništa

Prema Antonić i sur. (2005) flora analizirana u ovom radu pripada sljedećim tipovima staništa:

1. Vlažna ili vodena staništa – pripadaju klasi površinskih kopnenih voda i močvarnih staništa, a na istraživanom području obuhvaćaju rub vodenih tijela i sama vodena tijela.
2. Livade – pripadaju klasi travnjaka koji su većinom izgrađeni od zeljastih trajnica među kojima se često susreću i polugrmovi.
3. Šumski rubovi – pripadaju klasi visokih zeleni i obično se nalaze na prijelazima između šumskih sastojina i travnjačkih ili poljoprivrednih obradivih površina.
4. Šume – šumska vegetacija, prirodna ili antropogena, zajedno s onim razvojnim stadijima koji se po florinom sastavu ne razlikuju od stadija zrelih šuma, a fizionomski pripadaju „šikarama“ u širem smislu.
5. Ruderalna staništa – zajednice koje su pod utjecajem čovjeka i razmjerno se razvijaju na toplim i suhim staništima bogatim dušikom. Priključuju im se i kultivirane vrste vrtova i voćnjaka.

## **1.8. Autohtona i alohtona flora**

U autohtonu floru ubrajamo samonikle biljne vrste podrijetlom iz određenog geografskog područja, koje su na njemu prisutne bez posredovanja čovjeka te je to područje dio njihove prirodne rasprostranjenosti i uvjetovano je prirodnim čimbenicima. Pod pojmom alohtone flore podrazumijevamo one svojte koje su ljudskom aktivnošću, namjerno ili slučajno,

unesene na područje koje nije dio njihove prirodne rasprostranjenosti. Vrste koje su za vrijeme glacijacije izumrle u nekom području te su kasnije ponovno unesene, više se ne smatraju autohtonima na tom području (Mitić i sur. 2008). Alohtona se flora kronološki može podijeliti na arheofite i neofite. U kontekstu hrvatske flore, arheofiti su biljke unesene na područje Hrvatske od početka neolitičke poljoprivredne djelatnosti do kraja srednjeg vijeka, tj. otkrića Amerike 1492. godine (okvirno se uzima 1500. godina). Neofiti su alohtone svojte unesene na područje Hrvatske nakon otkrića Amerike te danas, kao i arheofiti, čine sastavni dio hrvatske flore (Nikolić 2015). Za veliki dio nacionalne flore ne znamo je li autohtona ili alohtona, stoga ove svojte ostaju do daljnjeg u kategoriji kriptogene flore. Invazivnim stranim svojutama smatramo alohtone svojte s izraženim potencijalom širenja; to su biljne svojte koje imaju sposobnost stvaranja reproduktivnog potomka germinativnim putem na udaljenosti većoj od 100 m od roditeljske biljke u manje od 50 godina i/ili širenje više od 6 m u tri godine putem vegetativnog razmnožavanja (Mitić i sur. 2008). U ovom su radu vrste označene na sljedeći način:

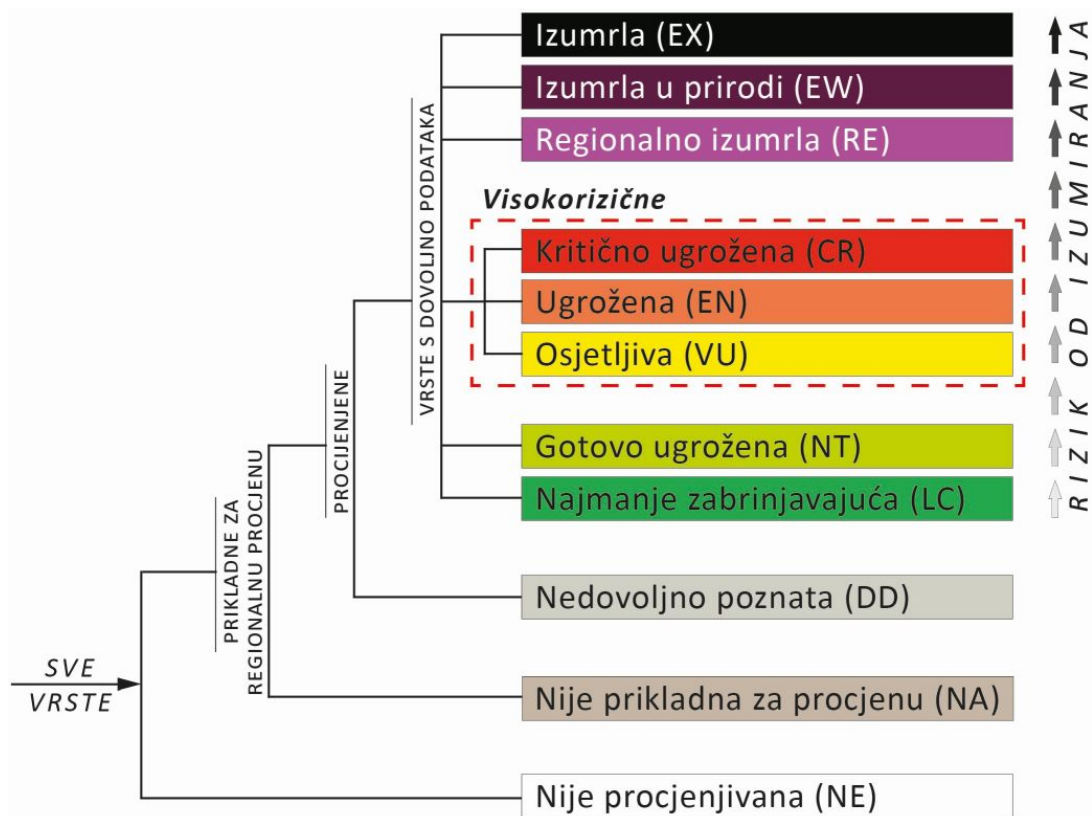
- i. arheofiti – Arh
- ii. neofiti – Neo
- iii. native svojte – Au



## 1.9. Ugroženost i zaštita svojti

Mnogi prirodni i antropogeni čimbenici uvjetuju procese koji dovode do ugroženosti biljnih svojti. Procjenjuje se da je čak 62% svih uzročnika ugroženosti vaskularne flore povezano s gubitkom staništa (npr. promjene vodnog režima, utjecaja poljoprivrede, izgradnja kanala, turizma), a dodatnih 24% su posredne posljedice različitih uzročnika. Neposredni gubici, uglavnom uzrokovani pretjeranim sabiranjem biljaka za ukrašavanje i za ljekovite svrhe, čine 7% ukupnog broja zabilježenih uzročnika. Svi ostali uzročnici zajedno su prisutni s manje od 8% (Nikolić i Topić 2005). Unutar hrvatske flore postoje biljne vrste kojima prijete izumiranje. Takve je vrste potrebno prepoznati na vrijeme kako bi im se procijenila ugroženost prema kriterijima Međunarodne unije za očuvanje prirode (International Union for Conservation of Nature – IUCN) te pridodala odgovarajuća kategorija ugroženosti (Sl.4). Vrste kojima je procijenjen stupanj ugroženosti navedene su u crvenim popisima i crvenim knjigama ugroženih vrsta Hrvatske ([www.haop.hr](http://www.haop.hr)). Crveni popis sadrži popis ugroženih vrsta s pridruženim odgovarajućim kategorijama ugroženosti prema IUCN-u te se kontinuirano revidira u skladu s promjenama ugroženosti vrsta. Crvene knjige, uz navedene podatke, nude i dodatne informacije kao što su opis svojte, podaci o rasprostranjenosti i potrebne mjere zaštite (Nikolić i Topić 2005). Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić 2005) postoji devet kategorija ugroženosti:

1. EX – izumrle svojte
2. EW – izumrle u prirodnim staništima
3. CR – kritično ugrožene
4. EN – ugrožene
5. VU – osjetljive
6. NT – gotovo ugrožene
7. LC – najmanje zabrinjavajuće
8. DD – nedovoljno poznate
9. NE – neobrađene.



**Slika 4.** IUCN kategorije ugroženosti

(<http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/ugrozenost-vrsta-i-stanista/crveni-0>)

Flora Hrvatske obuhvaća 5706 svojti (4546 vrsta i 1160 podvrsta) razvrstanih u 1091 rodova i 189 porodica (Nikolić 2017). U Crvenoj knjizi vaskularne flore (Nikolić i Topić 2005) obrađeno je 760 svojti od kojih je 420 pred izumiranjem, a ukupno 340 svojti pripada kategoriji nedovoljno poznatih da bi se mogla provesti procjena o rizičnosti od izumiranja. Svojte u ovom radu, kojima je procijenjen određeni stupanj ugroženosti, svrstane su u neke od ovih kategorija prema informacijama iz crvene knjige *on-line*.

Podaci o statusu zakonske zaštite na području Hrvatske preuzeti su iz Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

### 1.10. Endemičnost flore

Kada govorimo o nekoj svojti kao endemičnoj, podrazumijevamo da je rasprostranjena na nekom ograničenom geografskom području. Budući da se mogu razlikovati endemi šireg područja (kao što je npr. europski) i endemi užeg ili vrlo uskog područja (npr. hrvatski, istarski i sl.), uz pojam endem potrebno je naznačiti područje na koje se odnosi endemičnost svojte jer sama tvrdnja da je neka svojta endemična ne govori mnogo. Endemi se mogu

podijeliti u dvije skupine s obzirom na vrijeme postanka u geološkoj prošlosti Zemlje. Stari endemi ili paleoendemi nastali su tijekom mezozoika ili tercijara kada su bili široko rasprostranjeni, a kasnije su najvećim dijelom izumrli. Vrste koje su se ipak sačuvala (npr. *Ginkgo biloba* L., *Picea omorica* (Pančić) Purkyne, *Lamium orvala* L. i dr.) danas zauzimaju mala i ograničena područja, te se još nazivaju i zaostalim – reliktnim vrstama. Mladi endemi ili neoendemi nastali su u relativno bliskoj prošlosti Zemlje. Radi se o usko srodnim rodovima i vrstama (npr. rodovi *Campanula*, *Abies*, *Leucanthemum* i dr.) koje su obično endemične za ono područje u kojem su nastale, a nazivamo ih mladim vrstama. Oni endemi koji se pojavljuju samo na malenom dijelu definiranog područja (npr. biokovski, jabučki, brusnički endem) nazivamo stenoendemima, odnosno endemima u užem smislu ili "pravim" endemima. Endemi u širem smislu su oni koji se s obzirom na definirano područje nalaze i izvan njegovih granica, a nazivaju se još i subendemima (Nikolić 2015).

### **1.11. Kartiranje flore**

Kartiranje flore provodi se u svijetu već dugi niz godina. Kartiranjem flore dobivaju se podaci o rasprostranjenosti biljnih svojti i izrađuju florističke karte. Znanost o rasprostranjenosti biljaka naziva se horologija, a horološki su podaci važni za niz ljudskih djelatnosti. Glavni izvori podataka u kartiranju flore su herbarske zbirke, literatura i opažanja na samom terenu. Za uspješno kartiranje potrebno je povezati taksonomske i geografske referentne jedinice, tj. obaviti geokodiranje. Geokodiranje je pridruživanje koordinate nekom lokalitetu i omogućuje da se koordinate iskoriste za izradu karata rasprostranjenosti svojti (Nikolić 2007). Osnovna taksonomska jedinica za kartiranje rasprostranjenosti uglavnom je vrsta. Prilikom kartiranja određenog područja taksonomsku osnovu predstavlja upravo popis flore tog područja. Izbor geografskih referentnih jedinica od velike je važnosti za svako kartiranje. Geografski se položaj svojte može prikazati na različite načine, ovisno o preciznosti i svrsi kartiranja. Danas je u upotrebi mnogo načina kartiranja. Direktno kartiranje podrazumijeva pridruživanje nekoj točnoj koordinati (geografska dužina i širina) popis vrsta koje tamo rastu. Pogodno je za obradu rijetkih svojti i rad na ograničenom području male površine. Prednost takvog kartiranja je velika preciznost dobivenog podatka. Indirektno se kartiranje zasniva na postojanju mreže osnovnih kvadranta, koji se ovisno o željenoj preciznosti mogu podijeliti na manje dijelove prilikom čega se za svaki izrađuje zaseban popis flore. Najviše se upotrebljavaju dvije vrste mreža:

1. MTB mreža (Meßtischblätt) je srednjoeuropska mreža za kartiranje flore. Koristi pravokutnike definirane stupanjskom mrežom 10' geografske širine i 6' geografske

dužine. Svaki je kvadrant podijeljen na 60 MTB polja koje odgovara jednom listu karte mjerila 1:25 000. Prilikom preciznijeg kartiranja osnovno se MTB polje dijeli na manja polja, koja su po površini  $1/4$ ,  $1/16$  ili  $1/64$  osnovnog polja. Prednost MTB mreže je laka geografska shvatljivost i nanošenje na bilo koju kartu, dok je osnovni nedostatak mreže što smanjivanjem geografske širine postaje podložna deformacijama

2. UTM mreže (Universal Transverse Mercator) predstavlja kartografsku projekciju i kilometarsku mrežu osnovnih polja. Zemlja je podijeljena u zone označene od 1 do 60 u smjeru istok – zapad, a u smjeru sjever – jug označena je slovima. Svaka se zona dijeli na pravilne kvadrante  $100 \times 100$  km, a svaki se dalje dijeli na kvadrante  $10 \times 10$  km. UTM mreža podržava pravilnu kvadratnu mrežu na bilo kojem mjestu, a meridijani se šire prema ekvatoru pa se na graničnim zonama umeću novi kvadranti koji su često nepravilnog oblika.

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Znatiželja te vezanost za mjesto u kojem sam odrasla i živim potaknuli su me na proučavanje flore koja me okružuje. Na području Bregane do sada nije provedeno detaljnije istraživanje flore, stoga sam ovim radom željela doprinijeti boljem poznavanju i očuvanju flore odabranog područja, a time i sustavnom istraživanju flore cijele Hrvatske.

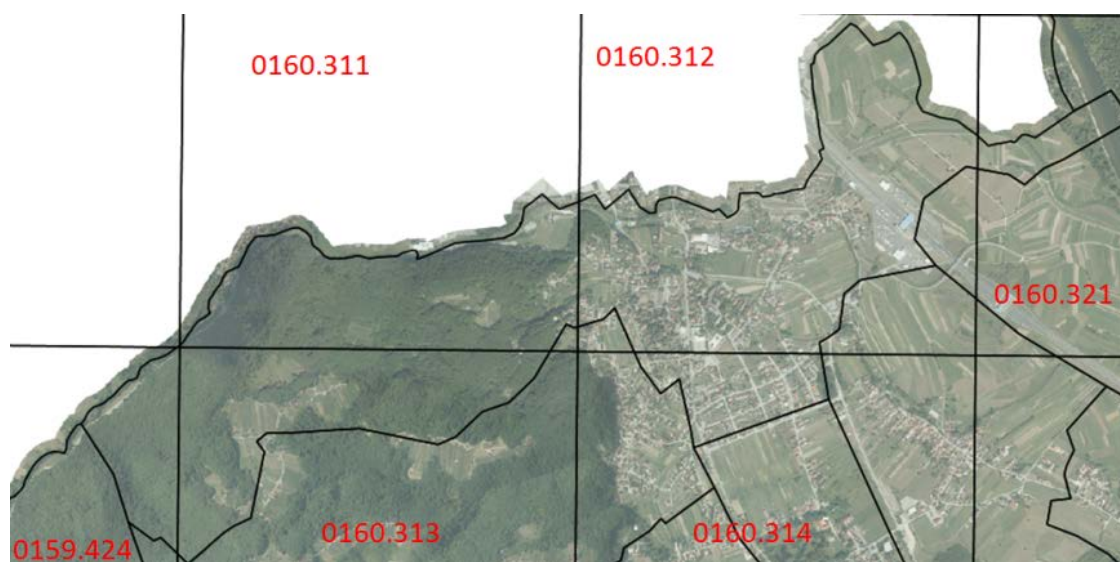
Ciljevi ovog istraživanja bili su:

1. na temelju terenskih opažanja i prikupljenog herbarijskog materijala napraviti popis vaskularne flore naselja Bregana
2. provesti taksonomsku analizu
3. provesti analizu flore prema životnim oblicima
4. provesti analizu flore prema flornim elementima
5. provesti analizu flore prema staništima
6. analizirati ugroženost svojti
7. provesti analizu alohtonih i invazivnih svojti.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Područje istraživanja

U ovom je radu proučavana flora naselja Bregana, područja koje se nalazi na samoj granici s Republikom Slovenijom, uz rijeku Savu nedaleko Parka prirode Žumberak-Samoborsko gorje. Istraživano područje nalazi se unutar osnovnog MTB polja 0160 (S1.5), točnije obuhvaća polja 0160.311 i 0160.312 koja su po površini 1/64 osnovnog polja (Tab.1).



**Slika 5.** Granice područja naselja Bregana (crna linija) s MTB 1/64 mrežom kvadranta.

**Tablica 1.** Istraživani MTB 1/64 kvadranti s koordinatama centorida u HTRS96 sustavu.

| MTB polje | šifra | X koordinata | Y koordinata |
|-----------|-------|--------------|--------------|
| 0160.311  | A     | 435675.20    | 5078534.43   |
| 0160.312  | B     | 437354.93    | 5078491.48   |

#### 3.2. Prikupljanje i određivanje biljnog materijala

Izrada ovog diplomskog rada temeljila se na terenskom radu. Tijekom terenskih istraživanja veći dio svojti determiniran je i zabilježen na samom terenu. Dio je biljnog materijala, kao što su ugrožene i zaštićene vrste, fotografiran, dok je „nepoznati“ biljni materijal sakupljen i herbariziran kako bi se trajno očuvao i bio pogodan za naknadnu determinaciju. Na temelju determiniranog biljnog materijala napravljen je popis biljaka. Istraživanje je provedeno tijekom jedne vegetacijske sezone, od veljače do listopada 2017.

godine. Za određivanje biljnih svojti korišteni su standardni determinacijski ključevi i ikonografije (Alegro i Bogdanović 2003, Domac 1994, Javorka i Csapody 1991, Rothmaler 2007) te pojedini priručnici (Nikolić i Kovačić 2008). Nomenklatura i sistematika svojti usklađene su prema internetskoj bazi *Flora Croatica Database* (Nikolić 2018).

### **3.3. Analiza flore**

Analiza životnih oblika prema Raunkiaeru (1934) provedena je uz pomoć indeksa koji su temeljeni na Ellenbergu i sur. (1991). Za životne oblike korištene su sljedeće kratice: P (Phanerophyta) - fanerofiti, Ch (Chamaephyta) - hamefiti, H (Hemicryptophyta) - hemikriptofiti, T (Therophyta) – terofiti i G (Geophyta) – geofiti. Horološka je klasifikacija provedena prema Horvatiću (1963) i Horvatiću i sur. (1967-1968) te revidirana prema novim spoznajama (Landolt i sur. 2010). Kategorije ugroženosti preuzete su iz Crvene knjige vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić 2005) te su biljke svrstane u jednu od kategorija ugroženosti: EN – ugrožene svojte, VU – osjetljive svojte, NT - gotovo ugrožene svojte te LC – najmanje zabrinjavajuće svojte. Ostale kategorije ugroženosti nisu bile zastupljene. Invazivne su svojte određene prema Nikoliću i sur. (2014) te usklađene prema trenutnom stanju u internetskoj bazi *Flora Croatica Database* (Nikolić 2017). Alohtona flora je u ovom radu analizirana kroz sljedeće tri kategorije: Au – nativna flora, Arh – arheofiti, Ne – neofitit. Invazivnim je vrstama pridruženo geografsko porijeklo na razini kontinenta (Boršić i sur. 2008, Nikolić i sur. 2014), te su označene na sljedeći način: Am – Sjeverna, Južna i Srednja Amerika, As – Azija. Prema Antonić i sur. (2005) flora analizirana u ovom radu pripada sljedećim tipovima staništa: vlažna ili vodena staništa, livade, šumski rubovi, šume, ruderalna staništa. Podaci o statusu zakonske zaštite na području Hrvatske preuzeti su iz Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (2013). Podaci o endemičnim vrstama i podvrstama preuzeti su iz knjige *Endemi u hrvatskoj flori* (Nikolić i sur. 2015).

## 4. REZULTATI

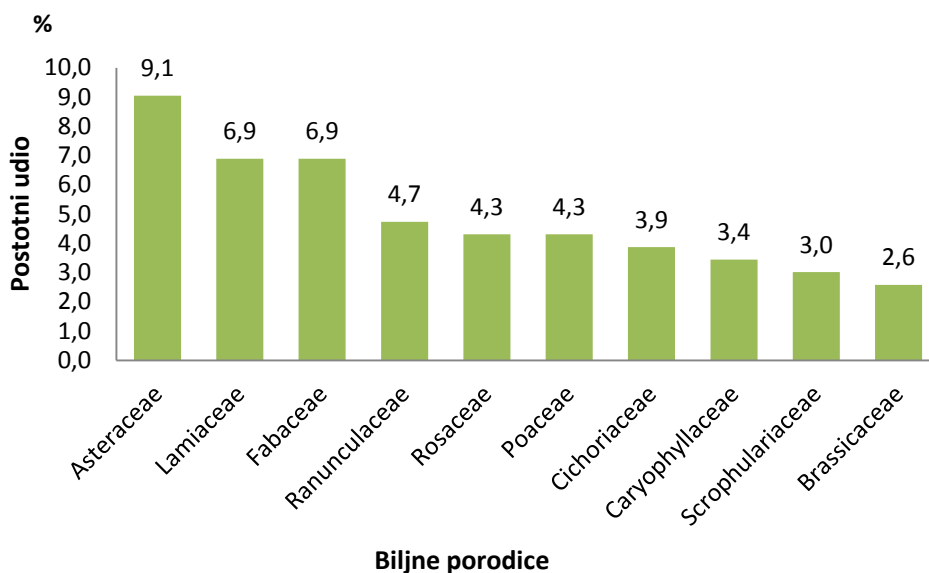
### 4.1. Popis flore

Tijekom istraživanja utvrđene su 232 svojte vaskularnih biljaka svrstane unutar 75 porodica (Prilog 1.). Popis biljnih svojti prikazan je prema uobičajenoj podjeli biljaka na papratnjače (*Pteridophyta*) i sjemenjače (*Spermatophyta*). Unutar odjeljka *Spermatophyta* biljke su podijeljene na golosjemenjače (*Gymnospermae*) i kritosjemenjače (*Angiospermae*). Od predstavnika golosjemenjača prisutne su samo igličaste golosjemenjače (*Coniferophytina*), dok su kritosjemenjače podijeljene na dvosupnice (*Magnoliopsida*) i jednosupnice (*Liliopsida*). Unutar ove podjele svojte su poredane abecedno prema porodicama, a zatim i prema vrstama. Svojte zabilježene u MTB polju 0160.311 označene su slovom A, dok su svojte iz polja 0160.312 označene slovom B. Neke od zabilježenih svojti prikazane su u Prilogu 2.

### 4.2. Taksonomska analiza flore

U cjelokupnom popisu prisutno je samo šest svojti papratnjača (*Pteridophyta*) te dvije svojte golosjemenjača. Od 224 kritosjemenjača zabilježila sam 198 svojti dvosupnica (*Magnoliopsida*) i 26 svojti jednosupnica (*Liliopsida*). Zabilježene svojte svrstene su u 75 porodica. Prema brojnosti svojti najzastupljenije su sljedeće porodice: *Asteraceae* (9,8%), *Lamiaceae* (7,5%), *Fabaceae* (7,5%), *Ranunculaceae* (5,1%), *Rosaceae* (4,6%), *Poaceae* (4,6%), *Cichoriaceae* (4,2%) (Sl.6).

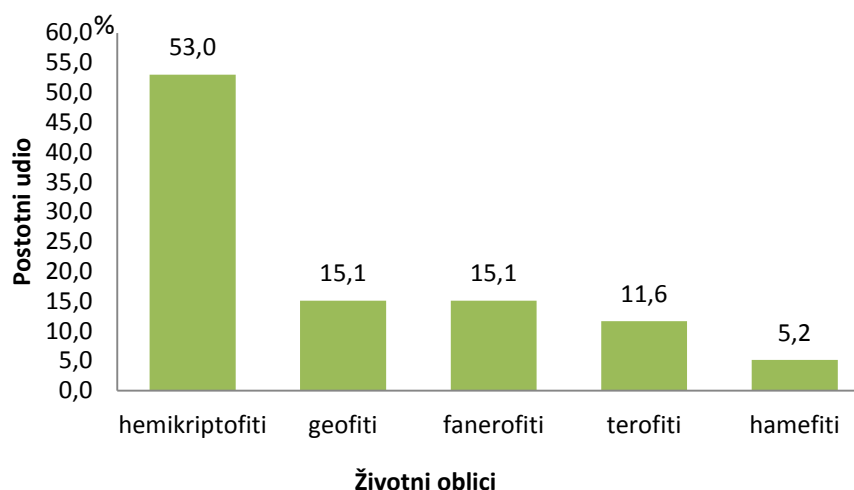




**Slika 6.** Postotni udjeli najčešćih porodica biljaka na području Bregane u istraživanju provedenom 2017 godine.

### 4.3. Analiza životnih oblika

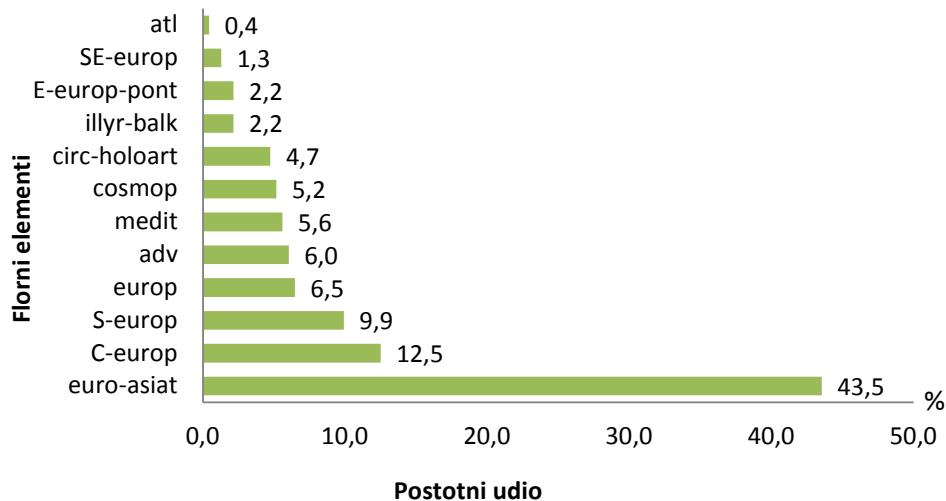
Životni oblici označeni su oznakama: T-terofiti, G-geofiti, H-hemikriptofiti, Ch-hamefiti, P-fanerofitit. Ako floru nekog područja prikažemo pomoću udjela prisutnih životnih oblika prikazanih u postocima, dobivamo tzv. spektar životnih oblika. Takav je spektar odraz klimatskih prilika na određenom geografskom području. Analiza životnih oblika pokazala je da je najčešći životni oblik hemikriptofiti kojima pripadaju 123 svojite ili 53 % analizirane flore. Slijede fanerofiti i geofiti s 15,1 % svojiti te terofiti s 11,6 % (Sl.7).



**Slika 7.** Postotni udjeli životnih oblika u flori Bregane u istraživanju provedenom 2017. godine.

#### 4.4. Analiza flornih elemenata

Zabilježene svojte, ovisno o njihovim arealima rasprostranjenosti, grupirane su u 12 glavnih skupina flornih elemenata. Najveći broj svojti na istraživanom području pripada euroazijskom flornom elementu (43,5%), nakon čega slijedi srednjoeuropski (12,5%) te južnoeuropski (10,4%) (Sl.8).



**Slika 8.** Postotni udjeli flornih elemenata u flori Bregane u istraživanju provedenom 2017. godine.

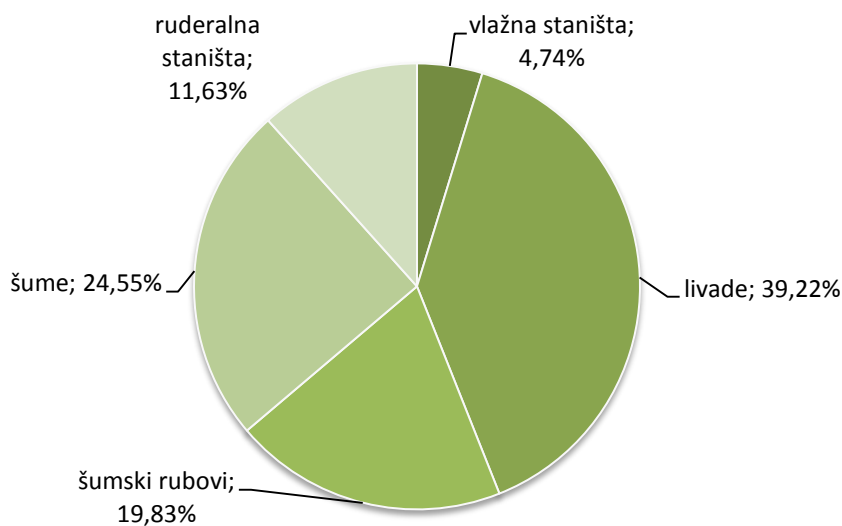
(medit – mediteranski, illyr-balk – ilirsko-balkanski, S-europ – južnoeuropski, atl – atlantski, E-europ-pont – istočnoeuropsko-pontski, SE-europ – jugoistočnoeuropski, C-europ – srednjoeuropski, europ – europski, euro-asiat – euroazijski, circ-holoart – cirkumholarktički, cosmop – kozmopoliti, adv – adventivne i kultivirane svojte)

#### 4.5. Analiza flore prema staništima

Analizom flore naselja Bregana zabilježeno je 5 osnovnih tipova staništa (Tab. 2). Od ukupnog broja svojti, najveći broj je zabilježen na livadama s 39,22 %, dok je manji broj svojti zabilježen na osnovnom šumskom staništu s 24,55 %. Na ruderalnim je staništima zabilježeno 11,63% ukupne popisane flore. Ostale biljne svojte dolaze na vlažnim staništima i šumskim rubovima (S1.9).

**Tablica 2.** Brojnost biljnih svojti naselja Bregana na različitim staništima u istraživanju provedenom 2017. godine.

| STANIŠTE           | BROJ SVOJTI |
|--------------------|-------------|
| vlažna staništa    | 11          |
| livade             | 91          |
| šumski rubovi      | 46          |
| šume               | 57          |
| ruderalna staništa | 27          |



**Slika 9.** Zastupljenost biljnih svojti po osnovnim staništima na području naselja Bregana u istraživanju provedenom 2017. godine.

#### 4.6. Analiza endemičnih, zaštićenih i ugroženih svojti

Ukupno 10 svojti s Crvenog popisa (Nikolić i Topić 2005) prisutno je na istraživanom području (4,3%). Prema IUCN kategorijama rizičnosti od izumiranja jedna je vrsta ugrožena (0,4%), jedna osjetljiva (0,4%), šest gotovo ugroženo (2,6%), a dvije su najmanje zabrinjavajuće (0,9%) (Tab.3). Pronađeno je i pet vrsta koje su zakonom zaštićene i to: *Carex echinata* Murray, *Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit, *Helleborus niger* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. i *Taxus baccata* L. . Fotografije nekih zaštićenih svojti prikazane su u Prilogu 3.

**Tablica 3.** Popis ugroženih svojti na području Bregane u istraživanju provedenom 2017. godine (kratice kategorija ugroženosti: EN - ugrožena, VU – osjetljiva, NT – gotovo ugrožena, LC – najmanje zabrinjavajuća) .

| SVOJTA                                       | KATEGORIJA UGROŽENOSTI |
|--|------------------------|
| <i>Carex echinata</i> Murray                 | EN                     |
| <i>Taxus baccata</i> L.                      | VU                     |
| <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch | NT                     |
| <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.        | NT                     |
| <i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.           | NT                     |
| <i>Gentiana asclepiadea</i> L.               | NT                     |
| <i>Daphne mezereum</i> L.                    | NT                     |
| <i>Ruscus hypoglossum</i> L.                 | NT                     |
| <i>Galanthus nivalis</i> L.                  | LC                     |
| <i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit. | LC                     |

Crnocrveni kukurijek (*Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit.) jedina je zabilježena endemična svojta (Sl. 10).



**Slika 10.** Crnocrveni kukurijek (*Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit.).

#### **4.7. Analiza alohtonih svojti**

Od ukupno 232 zabilježene biljne svojte, njih 29 smatra se alohtonima (12,5%). Od 29 svojti alohtone flore, njih deset ima status invazivnih biljaka. Osam invazivnih svojti autohtono je na području Sjeverne Amerike (*Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Solidago gigantea* Aiton i *Robinia pseudoacacia* L.), a dvije na području Azije (*Impatiens glandulifera* Royle i *Veronica persica* Poir.). Na istraživanom području zabilježeno je deset invazivnih vrsta, što čini 4,3 % ukupne flore područja (Tab. 4). Najviše, njih šest, pripada porodici *Asteraceae*. Sve invazivne vrste nađene na ovom području su neofiti (Prilog 1). Udio neofita u flori Bregane je 4,3 %, a arheofita 8,2 %. Fotografije nekih invazivnih svojti prikazane su u Prilogu 4.

**Tablica 4.** Popis zabilježenih invazivnih svojti na području Bregane u istraživanju provedenom 2017. godine (kratice područja porijekla: Am – Sjeverna, Srednja ili Južna Amerika, As – Azija).

| SVOJTA                                  | PORODICA                | PORIJEKLO |
|---|-------------------------|-----------|
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L.        | <i>Amaranthaceae</i>    | Am        |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.       | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.       | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.        | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Helianthus tuberosus</i> L.          | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Impatiens glandulifera</i> Royle     | <i>Balsaminaceae</i>    | As        |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L.          | <i>Fabaceae</i>         | Am        |
| <i>Solidago gigantea</i> Aiton          | <i>Asteraceae</i>       | Am        |
| <i>Veronica persica</i> Poir.           | <i>Scrophulariaceae</i> | As        |

## 5. RASPRAVA

Tijekom jednogodišnjeg istraživanja flore na području naselja Bregana utvrđene su 232 svojte vaskularnih biljaka svrstane unutar 75 porodica (Prilog 1). Iako su u okolici (Samobor, Žumberak-Samoborsko gorje) provođena istraživanja (Šoštarić i sur. 2013), na području Bregane do sada nije provedeno detaljnije istraživanje flore. Gotovo 86% zabilježenih svojti su dvosupnice, dok ostatak čine jednosupnice (11,2%) te papratnjače (2,58%) i golosjemenjače (0,86%). Brojem vrsta najzastupljenije porodice su *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Poaceae*, *Cichoriaceae*. Ako porodici *Asteraceae* pridružimo porodicu *Cichoriaceae* u jedinstvenu porodicu *Compositae*, one dolaze na prvo mjesto po broju vrsta, a redoslijed ostaje isti. Usporedimo li podatke s poretkom porodica na nacionalnoj razini (*Compositae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*) (Nikolić 2013), možemo primijetiti određena odstupanja. Naime, osim prvog mjesta (*Compositae*) koje odgovara poretku u ukupnoj flori Hrvatske, ostatak je bitno drugačiji. Ovakva se odstupanja mogu objasniti na sljedeći način: veliki udio vrsta iz porodice *Lamiaceae* zastupljen je u jednakoj mjeri kako na travnjacima, tako i u šumama. Šumske površine pokrivaju veliki dio istraživanog područja i iako mjestimično nisu bogate vrstama, na rubovima šuma i u šikarama raznolikost je velika. To djelomično objašnjava i veći udio vrsta iz porodice *Rosaceae*, jer su one upravo na takvim staništima najčešće. Manji broj vrsta drugih porodica na travnjacima može se objasniti načinom održavanja travnjaka, tj. redovitim košnjom, kao i činjenicom da je 2017. godina bila poprilično sušna i topla godina (ANONYMUS 2018). Travnjaci koji se koriste kao livade košanice uobičajeno se kose dva do tri puta godišnje (Šoštarić-Pisačić 1952), međutim obzirom na sušu i košnju, vjerojatno je da su se travnjaci slabije obnavljali. Vrste iz porodice *Brassicaceae* manje su zastupljene iz nekoliko razloga. One se dosta koriste u poljoprivredi i mogu prekrivati velike površine prilikom uzgoja, no to na istraživanom području nije slučaj. Na tom području nije razvijena intenzivna poljoprivreda, već stanovništvo uzgaja povrće za vlastite potrebe. Osim toga, vrste ove porodice zastupljenije su u mediteranskom dijelu Hrvatske (Nikolić 2013), što svakako utječe na poredak porodica u ukupnoj flori. Površina Bregane iznosi približno 2,81 km<sup>2</sup> i prosječno na površini od 1 km<sup>2</sup> dolaze 83 svojte. Stupnik ima prosječno 24 svojte po km<sup>2</sup> (Mitić i sur. 2008), Jarun 134 (Vuković 2013), a desna obala Save na području Piškova i Konopljenka 44 svojte po km<sup>2</sup> (Hudina i sur. 2012).

Zastupljenost pojedinih životnih oblika nekog područja ukazuje na klimatska obilježja tog područja (Horvat 1949), te su u skladu s tim i utvrđeni životni oblici flore Bregane. Visoki je udio hemikriptofita (53%) prema Raunkiaeru (1934) najzastupljeniji u području umjerene

klime. Mali postotak hamefita (5,2%) također je karakterističan za navedeni tip klime, jer padom prosječnih temperatura, porastom nadmorske visine ili geografske širine raste broj hamefita (Raunkiaer 1934). Analiza životnih oblika pokazala je uglavnom očekivane omjere zastupljenosti za kontinentalni dio Hrvatske (Mitić i sur. 2007, Hruševan 2009). Iznimno, terofiti su zastupljeni s nešto manje svojti (11,6%), iako je povećani udio terofita dobar indikator antropogenog utjecaja te neizravno ukazuje na mogući udio invazivnih svojti u flori nekog područja.

Fitogeografska analiza pokazala je da flora Bregane najvećim dijelom pripada euroazijskoj skupini biljaka. Visoki udio srednjoeuropskog flornog elementa fitogeografski dobro opisuje položaj i klimazonalni karakter šume Bregane. Uočen je visoki udio mediteranskog flornog elementa za istraživano područje. Alegro i sur. (2013) navode kako otvorena staništa dovode do pojave termofilnih, jednogodišnjih svojti s naglaskom na arheofite, gdje takve biljke nisu dio stabilnih biljnih zajednica, već pioniri na otvorenim staništima i djeluju kao ruderalne svojte. Na temelju dobivenih podataka i usporedbom s ostalim istraživanjima, ovo područje pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji.

Na području Bregane zabilježeno je pet vrsta koje pripadaju ilirsko-balkanskom flornom elementu (*Cyclamen purpurascens* Mill., *Epimedium alpinum* L., *Hacquetia epipactis* (Scop.) DC., *Knautia drymeia* Heuff., *Lamium orvala* L.). Sve su vrste šumske i ukazuju na postojanje ilirske šume, tj. područja bukovih šuma sjeverozapadnog Balkana, te se nazivaju ilirskim vrstama. Njihov je centar rasprostranjenja sjeverozapadni dio Balakana, odnosno područje Dinarida. Toj skupini pripadaju mnoge stare vrste koje su na ovom području preživjele ledena doba dok su u srednjoj i sjevernoj Europi izumrle, tako da su danas uglavnom endemične za ovo područje i znatno pridonose bogatstvu i posebnosti flore i vegetacije. Također, u vrijeme ledenih doba mnoge vrste sa sjevera prodrle su u područje jugoistočne Europe i ovdje se zadržale do danas (Alegro 2015).

Analiza flore prema staništima potvrđuje očekivanja s obzirom na izgled samih staništa, odnosno, udio pojedinih tipova staništa na istraživanim područjima. Na području Bregane najviše biljnih svojti zabilježeno je na livadnim i šumskim staništima, koja površinom i prevladavaju.

Od endemičnih svojti zabilježena je samo jedna, crnocrveni kukurijek (*Helleborus atrorubens* Waldst. et Kit.). Pripada subilirskoj skupini endemičnih svojti (Nikolić i Kovačić 2008). Jedna endemična svojta zabilježena za područje djeluje kao malen broj, pogotovo ako uzmemo u obzir da se u Hrvatskoj 384 svojti vodi kao endemične u užem i širem smislu



(Nikolić i sur. 2015). Ipak, endemi i centri endemizma su uglavnom ograničeni na mediteranski dio Hrvatske i Dinaride, te je njihov broj tamo najveći. Primjerice, samo na području primorja zabilježene su čak 192 endemične svojte (Kovačić i sur. 2008).

Na istraživanom području prisutno je deset svojti koje imaju dodijeljenu neku od IUCN-ovih kategorija (Prilog 1.). Od toga je jedna označena kao ugrožena, *Carex echinata* Murray, i jedna kao osjetljiva, *Taxus baccata* L., tj. spadaju u ugrožene svojte vaskularne flore.

Broj zaštićenih i strogo zaštićenih zavičajnih svojti razmjerno je malen. Naime, zabilježeno je pet svojti koje su zakonom zaštićene i one čine 2,2% svih zabilježenih svojti.

Od alohtonih svojti zabilježeno je njih ukupno 29 (Prilog 1). Invazivne svojte, kao najopasnija kategorija pridošlica u našoj flori, posebno su zanimljive. Na području istraživanja pronađeno je ukupno deset invazivnih svojti (Tab.3): *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Robinia pseudoacacia* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Veronica persica* Poir. Broj od deset prisutnih svojti je relativno malen i može biti pokazatelj određenih trendova.

Bregana je područje karakterizirano šumskim i travnjačkim zajednicama. Većina je biljaka euroazijskog i srednjoeuropskog porijekla, što je u skladu s fitogeografskim položajem istraživanog područja. Florističke analize pokazale su da je flora Bregane djelomično i pod utjecajem urbane okoline, što se očituje u povećanom broju otvorenih tipova staništa (livade, putovi, ceste) s većom dostupnošću dušika.

Bregana ne sadrži veliki broj adventivnih, kultiviranih i invazivnih svojti u usporedbi s drugim područjima ruralne i urbane flore. Flora Bregane vrijedan je rezervoar raznolikosti vaskularne flore, a njezino poznavanje je prilog cjelovitosti poznavanju flore Hrvatske i osnova je za praćenje promjena u narednom razdoblju.

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata istraživanja flore Bregane mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Tijekom ovog florističkog istraživanja zabilježila sam 232 biljne svojte, od toga šest papratnjača, pet golosjemenjača te 224 kritosjemenjača od čega 198 dvosupnica i 26 jednosupnica.
2. Najbrojnije zastupljene porodice su: *Asteraceae* (9,1%), *Lamiaceae* (6,9%), *Fabaceae* (6,9%), *Ranunculaceae* (4,7%), *Rosaceae* (4,3%), *Poaceae* (4,3%), *Cichoriaceae* (3,9%), *Caryophyllaceae* (3,4%), *Scrophulariaceae* (3%), *Apiaceae* (2,6%), *Brassicaceae* (2,6%), *Euphorbiaceae* (2,6%) i *Boraginaceae* (2,2%).
3. Analizom životnih oblika utvrđena je prisutnost 123 hemikriptofita (53%), 35 geofita (15,1%), 35 fanerofita (15,1%), 27 terofita (17,09%) i 12 hamefita (5,2%).
4. Analiza flornih elemenata pokazala je da flora Bregane najvećim dijelom pripada euroazijskoj skupini biljaka (43,53%), zatim slijede srednjoeuropske biljke (12,5%), južnoeuropske (9,91%), europske biljke (6,47%), adventivne i kultivirane biljke (6,03%), mediteranske biljke (5,6%), kozmopoliti (5,17%), cirkumholarktičke biljke (4,74%), ilirsko-balkanske biljke (2,16%), južno-europsko pontske biljke (2,16%), jugoistočnoeuropske biljke (1,29%) i najmanje su zastupljene atlantske biljke (0,43%). Rezultati potvrđuju pripadnost istraživnog područja ilirskoj provinciji eurosibirsko – sjevernoameričke regije holarktisa.
5. Na području naselja Bregana najveći broj biljnih svojti zabilježen je na livadnim (39,22%) i šumskim staništima (24,55%), koja zauzimaju i najveću površinu.
6. Analizom ugroženih svojti utvrđeno je da je jedna vrsta ugrožena (0,43%), jedna osjetljiva (0,43%), šest gotovo ugroženo (2,59%), a dvije su najmanje zabrinjavajuće (0,86%). Jedna svojta smatra se subilirskim endemom (0,43%).
7. Utvrđena je prisutnost 29 alohtonih svojti (12,5%) od čega ih je deset invazivnih (4,31%). Na istraživnom području prisutno je deset svojti koje imaju dodijeljenu neku od IUCN-ovih kategorija. Od toga je jedna označena kao ugrožena, *Carex echinata* Murray, i jedna kao osjetljiva, *Taxus baccata* L., tj. spadaju u ugrožene svojte vaskularne flore.

## 7. LITERATURA

- Alegro A., 2015: Vegetacija Hrvatske, interna skripta, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
- Alegro A., Bogdanović S., Rešetnik I., Boršić I., Cigić P., Nikolić T., 2013: Flora of the seminatural marshland Savica, part of the (sub)urban flora of the city of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica* 22 (1): 111-134.
- Alegro A., Bogdanović S., (Nikolić T.), 2003: Ključevi za određivanje svojiti kritičnih skupina, Botanički zavod PMF-a, Interna verzija, Zagreb.
- Alegro A., Bogdanović S., 2006: Historical and functional aspects of plant biodiversity – An example on the flora of the Vukova Gorica region (Central Croatia). *Candoella* 61 (1): 135-166.
- ANONYMUS, 2018: Državni hidrometeorološki zavod, praćenje klime - ocjena godine.  
<http://klima.hr/klima.php?id=ocjgodina>, pristupljeno 7.1.2018.
- Antonić O., Kušan V., Bakran–Petricioli T., Alegro A., Gottstein Matočec S., Peternel H., Tkalčec Z., 2005: Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. *Drypis* 1: 1–110.
- Boršić I., Milović M., Dujmović I., Bogdanović S., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T., Mitić B., 2008: Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia, *Natura Croatica* 17: 55-71.
- Domac R., 1994: Flora Hrvatske – priručnik za određivanje bilja, Školska knjiga, Zagreb.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D., 1991: Zeigwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica* 18: 1-248.
- Feletar D., Buzjak N., Dujmović I., Feletar P., Holjevac Ž., Ibrišević R., Petrić H., Raguž J., Razum S., Sijerković M., Somek P., Vojak D., Žegarac Peharnik M., Želle M., 2011: Samobor zemljopisno-povijesna monografija, Meridijani, Samobor.
- Filipčić A., 1998: Klimatska regionalizacija Hrvatske po Köppenu za standardno razdoblje 1961.-1990. u odnosu na razdoblje 1931.-1960. *Acta Geographica Croatica* 33: 1-15.
- Horvat I., 1949: Nauka o biljnim zajednicama, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
- Horvatić S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica hrvatskog primorja (Carte des groupements végétaux de l'île Nord-Adriatique de Pag avec un aperçu général des unités végétales du littoral Croate). *Acta Biologica* 4: 1-187.

- Horvatić S., Ilijanić Lj., Marković-Gospodarić Lj., 1967-1968: Biljni pokrov okoline Senja, Senjski zbornik 3: 297-323.
- Hruševar D., 2009: Flora istočne Medvednice. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.
- Hudina T., Salkić B., Rimac A., Bogdanović S., Nikolić, T., 2012: Contribution to the urban flora of Zagreb (Croatia). *Natura Croatica* 21 (2): 357-372.
- Javorka S., Csapody V., 1991: *Iconographia florae partis austro-orientalis Europae centralis*, Akademiai Kiado, Budapest.
- Kovačić S., Nikolić T., Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jaspirica N., Bogdanović S., Topić J., 2008: Flora jadranske obale i otoka - 250 najčešćih vrsta. Školska knjiga, Zagreb.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F. H., Theurillat J., Urmig E., Vust M., Wohlgemuth T., 2010: *Flora indicativa - Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*, Haupt Verlag, Bern.
- Mitić B., Boršić I., Dujmović I., Bogdanović S., Milović M., Cigić P., Rešetnik I., Nikolić T., 2008: Alien flora of Croatia: Proposals for standards in terminology, criteria and related database, *Natura Croatica* 17: 73-90.
- Mitić, B., Kajfeš, A., Cigić, P., Rešetnik, I., 2007: The flora of Stupnik and its surroundings (northwest Croatia). *Natura Croatica* 16(2): 147-169.
- Nikolić T., 2017: Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd>), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Nikolić T., Milović M., Bogdanović S., Jaspirica N., 2015: *Endemi u hrvatskoj flori*, Alfa, Zagreb.
- Nikolić T., 2015: *Sistematska botanika – interna skripta*, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I., 2014: *Flora Hrvatske – invazivne biljke*, Alfa, Zagreb.
- Nikolić T., 2013: *Sistematska botanika: raznolikost i evolucija biljnog svijeta*. Alfa, Zagreb.
- Nikolić T., Kovačić S., 2008: *Flora Medvednice*, Školska knjiga, Zagreb.
- Nikolić T., 2007: Upute za upotrebu web sučelja baze podataka Flora Croatica. Ver.2.0, siječanj 2007. (<http://hirc.botanic.hr/fcd/html/Hr-FC-kako.html>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 1-118.
- Nikolić T., Topić J., 2005: *Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske*, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

- Oberdorfer E., 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, E. Ulmer Verlag.
- Oslaković J., 1999: Iz Samoborskog gorja, Matica hrvatska, Samobor.
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013): ([http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_12\\_144\\_3086.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_144_3086.html))
- Radović J., Čivić K., Topić R., Posavec Vukelić V., 2009: Biološka raznolikost Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske – Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Raunkiaer C., 1934: The life forms of plants and their bearing on geography, U: Gram K., Hansen Molholm H., Paulsen O., Grøntved J., Ostenfeld C. H. (ur.), Life forms of plants and statistical plant geography, Clarendon Press, Oxford.
- Rothmaler W., 2007: Exkursionsflora von Deutschland 3 – Gefasspflanzen: Atlasband. Elsevier GmbH, Munchen.
- Šoštarić R., Sedlar Z., Mareković S., 2013: Flora i vegetacija Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine (Park prirode Žumberak - Samoborsko gorje) s prijedlogom mjera zaštite. Glasnik Hrvatskog botaničkog društva 182): 4-17
- Šoštarić-Pisačić K., 1952: Košnja sijena. Mljekarstvo 2(5): 4-7.
- [http:// www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)
- <http://www.dzzp.hr>
- <http://floraweb.de>
- <http://www.haop.hr>

## **PRILOZI**

**Prilog 1.** Ukupan popis zabilježenih svojti, sa sistematskom pripadnošću, životnim oblicima, flornim elementima te podacima o ugroženosti, zaštićenosti i alohtonosti.

**Prilog 2.** Fotografije nekih zabilježenih svojti vaskularne flore na istraživanom području naselja Bregana.

**Prilog 3.** Fotografije nekih zakonom strogo zaštićenih i zaštićenih svojti zabilježenih na istraživanom području naselja Bregana.

**Prilog 4.** Fotografije nekih invazivnih svojti zabilježenih na području naselja Bregana.

**Prilog 1.** Popis vaskularne flore Bregane. Florni elementi (1–mediteranski, 2–ilirsko-balkanski, 3– južnoeuropski, 4–atlantski, 5–istočnoeuropsko-pontski, 6–jugoistočnoeuropski, 7–srednjoeuropski, 8–europski, 9–euroazijski, 10–cirkumholarktički, 11–kozmpoliti, 12–adventivne i kultivirane svojte), životni oblici ( P–fanerofiti, Ch–hamefiti, H–hemikriptofiti, G–geofiti, T–terofiti), porijeklo (Au–nativne svojte, Arh–arheofiti, Ne–neofiti), ugroženost (LC–najmanje zabrinjavajuća, NT–gotovo ugrožena, VU–osjetljiva), invazivnost (I), oznake MTB polja (A–0160.311, B–0160.312).

| PORODICA                | SVOJTA                                  | FLORNI ELEMENT | ŽIVOTNI OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|-------------------------|---|----------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| <b>PTERIDOPHYTA</b>     |   |                |               |           |            |             |           |
| <i>Aspleniaceae</i>     | <i>Asplenium scolopendrium</i> L.       | 10             | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Asplenium trichomanes</i> L.         | 11             | H             | Au        |            |             | A         |
| <i>Dryopteridaceae</i>  | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott | 11             | G             | Au        |            |             | A         |
| <i>Equisetaceae</i>     | <i>Equisetum arvense</i> L.             | 10             | G             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.        | 8              | G             | Au        |            |             | A         |
| <i>Poypodiaceae</i>     | <i>Polypodium vulgare</i> L.            | 11             | H             | Au        |            |             | A         |
| <b>SPERMATOPHYTA</b>    |   |                |               |           |            |             |           |
| <b>GYMNOSPERMAE</b>     |   |                |               |           |            |             |           |
| <b>Coniferophytina</b>  |   |                |               |           |            |             |           |
| <i>Pinaceae</i>         | <i>Picea abies</i> (L.) Karsten         | 8              | P             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Pinus sylvestris</i> L.              | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
| <b>ANGIOSPERMAE</b>     |   |                |               |           |            |             |           |
| <b>Magnoliopsida</b>    |   |                |               |           |            |             |           |
| <i>Aceraceae</i>        | <i>Acer campestre</i> L.                | 9              | P             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Acer platanoides</i> L.              | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Acer pseudoplatanus</i> L.           | 8              | P             | Au        |            |             | A         |
| <i>Amaranthaceae</i>    | <i>Amaranthus retroflexus</i> L.        | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
| <i>Apiaceae</i>         | <i>Aegopodium podagraria</i> L.         | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Angelica sylvestris</i> L.           | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Daucus carota</i> L.                 | 1              | H             | Arh       |            |             | B         |
|                         | <i>Hacquetia epipactis</i> (Scop.) DC.  | 2              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Heracleum sphondylium</i> L.         | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Sanicula europaea</i> L.             | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
| <i>Apocynaceae</i>      | <i>Vinca minor</i> L.                   | 7              | Ch            | Au        |            |             | A         |
| <i>Araliaceae</i>       | <i>Hedera helix</i> L.                  | 7              | P             | Au        |            |             | A,B       |
| <i>Aristolochiaceae</i> | <i>Asarum europeum</i> L.               | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| <i>Asteraceae</i>       | <i>Achillea millefolium</i> L.          | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.       | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
|                         | <i>Arctium lappa</i> L.                 | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Bellis perennis</i> L.               | 9              | H             | Au        |            |             | A,B       |
|                         | <i>Centaurea jacea</i> L.               | 9              | H             | Au        |            |             | A         |

| PORODICA                    | SVOJTA  | FLORNI ELEMENT | ŽIVOTNI OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|-----------------------------|---|----------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Asteraceae                  | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                                | 3              | H             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert                   | 11             | T             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.                           | 9              | G             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist                     | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
|                             | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.                           | 12             | H             | Neo       |            | I           | A,B       |
|                             | <i>Eupatorium cannabinum</i> L.                             | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.                            | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
|                             | <i>Helianthus tuberosus</i> L.                              | 12             | G             | Neo       |            | I           | B         |
|                             | <i>Inula salicina</i> L.                                    | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.                            | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.                         | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Senecio ovatus</i> (P.Gaertn., B.Mey. et Scherb.) Willd. | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Senecio vulgaris</i> L.                                  | 1              | T             | Arh       |            |             | B         |
|                             | <i>Solidago gigantea</i> Aiton                              | 12             | H             | Neo       |            | I           | B         |
|                             | <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch. Bip.                  | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| <i>Tussilago farfara</i> L. | 9   | H              | Au            |           |            | A           |           |
| Balsaminaceae               | <i>Impatiens glandulifera</i> Royle                         | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
| Berberidaceae               | <i>Epimedium alpinum</i> L.                                 | 2              | G             | Au        |            |             | A         |
| Betulaceae                  | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.                         | 9              | P             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Betula pendula</i> Roth                                  | 9              | P             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Carpinus betulus</i> L.                                  | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
| Boraginaceae                | <i>Echium vulgare</i> L.                                    | 8              | H             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.                            | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Pulmonaria officinalis</i> L.                            | 6              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Symphytum officinale</i> L.                              | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Symphytum tuberosum</i> L.                               | 3              | G             | Au        |            |             | A         |
| Brassicaceae                | <i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara et Grande       | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.                  | 11             | H             | Arh       |            |             | B         |
|                             | <i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz                      | 7              | G             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz                   | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Rorripa sylvestris</i> (L.) Besser                       | 7              | H             | Au        |            |             | B         |
|                             | <i>Sinapis arvensis</i> L.                                  | 1              | T             | Arh       |            |             | B         |
| Campanulaceae               | <i>Campanula persicifolia</i> L.                            | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Campanula trachelium</i> L.                              | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Phyteuma spicatum</i> L.                                 | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
| Caprifoliaceae              | <i>Lonicera caprifolium</i> L.                              | 3              | P             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Sambucus nigra</i> L.                                    | 8              | P             | Au        |            |             | A         |
| Caryophyllaceae             | <i>Dianthus barbatus</i> L.                                 | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Lychnis flos-cucli</i> L.                                | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                             | <i>Saponaria officinalis</i> L.                             | 9              | H             | Au        |            |             | B         |



| PORODICA        | SVOJTA                                  | FLORNI<br>ELEMENT | ŽIVOTNI<br>OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|-----------------|---|-------------------|------------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Caryophyllaceae | <i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.       | 8                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke | 7                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Stellaria graminea</i> L.            | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Stellaria hollostea</i> L.           | 9                 | Ch               | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.       | 1                 | T                | Arh       |            |             | B         |
| Celastraceae    | <i>Euonymus europaeus</i> L.            | 9                 | P                | Au        |            |             | A         |
| Chenopodiaceae  | <i>Chenopodium album</i> L.             | 9                 | T                | Arh       |            |             | B         |
| Cichoriaceae    | <i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.      | 3                 | H                | Au        |            |             | A         |
| Cichoriaceae    | <i>Cichorium intybus</i> L.             | 9                 | H                | Arh       |            |             | A         |
|                 | <i>Crepis biennis</i> L.                | 7                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Hieracium murorum</i> L.             | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Leontodon autumnalis</i> L.          | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Leontodon hispidus</i> L.            | 7                 | H                | Au        |            |             | B         |
|                 | <i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.     | 7                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Sonchus arvensis</i> L.              | 9                 | G                | Au        |            |             | B         |
|                 | <i>Taraxacum officinale</i> Weber       | 11                | H                | Au        |            |             | B         |
| Clusiaceae      | <i>Hypericum perforatum</i> L.          | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
| Convolvulaceae  | <i>Convolvulus arvensis</i> L.          | 9                 | H                | Arh       |            |             | B         |
| Cornaceae       | <i>Cornus sanguinea</i> L.              | 8                 | P                | Au        |            |             | A         |
| Corylaceae      | <i>Corylus avellana</i> L.              | 8                 | P                | Au        |            |             | B         |
| Crassulaceae    | <i>Sedum acre</i> L.                    | 7                 | Ch               | Au        |            |             | B         |
| Dipacaceae      | <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.     | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Knautia drymeia</i> Heuff.           | 2                 | H                | Au        |            |             | A         |
| Dryopteridaceae | <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott | 10                | G                | Au        |            |             | A         |
| Ericaceae       | <i>Vaccinium myrtillus</i> L.           | 9                 | Ch               | Au        |            |             | A         |
| Euphorbiaceae   | <i>Euphorbia cyparissias</i> L.         | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Euphorbia dulcis</i> L.              | 5                 | G,H              | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Euphorbia epithymoides</i> L.        | 4                 | Ch               | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Euphorbia esula</i> L.               | 9                 | H                | Au        |            |             | B         |
|                 | <i>Euphorbia helioscopia</i> L.         | 1                 | T                | Arh       |            |             | B         |
|                 | <i>Mercurialis perennis</i> L.          | 8                 | G                | Au        |            |             | A         |
| Fabaceae        | <i>Anthyllis vulneraria</i> L.          | 10                | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Coronilla varia</i> L.               | 8                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Genista germanica</i> L.             | 7                 | Ch               | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Lathyrus pratensis</i> L.            | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Lathyrus sylvestris</i> L.           | 6                 | G                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernhard    | 1                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Lotus corniculatus</i> L.            | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Medicago sativa</i> L.               | 1                 | H                | Arh       |            |             | B         |
|                 | <i>Ononis spinosa</i> L.                | 8                 | Ch               | Au        |            |             | A         |
|                 | <i>Robinia pseudoacacia</i> L.          | 12                | P                | Neo       |            | I           | B         |
|                 | <i>Trifolium montanum</i> L.            | 9                 | H                | Au        |            |             | A         |

| PORODICA                     | SVOJTA                                     | FLORNI ELEMENT | ŽIVOTNI OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|------------------------------|--|----------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Fabaceae                     | <i>Trifolium pratense</i> L.               | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Trifolium repens</i> L.                 | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Vicia cracca</i> L.                     | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Vicia oroboides</i> Wulfen              | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Vicia sativa</i> L.                     | 1              | T             | Arh       |            |             | A         |
| Fagaceae                     | <i>Castanea sativa</i> Mill.               | 3              | P             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Fagus sylvatica</i> L.                  | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl. | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
| Fumariaceae                  | <i>Corydalis solida</i> L.                 | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
| Gentianaceae                 | <i>Centaurium erythraea</i> Rafn           | 9              | T             | Au        |            |             | A         |
| Gentianaceae                 | <i>Gentiana asclepiadea</i> L.             | 3              | H             | Au        | NT         |             | A         |
| Geraniaceae                  | <i>Geranium pheum</i> L.                   | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Geranium robertianum</i> L.             | 10             | H             | Au        |            |             | A         |
| Juglandaceae                 | <i>Juglans regia</i> L.                    | 12             | P             | Arh       |            |             | B         |
| Lamiaceae                    | <i>Ajuga reptans</i> L.                    | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Betonica officinalis</i> L.             | 8              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Galeopsis speciosa</i> Mill.            | 5              | T             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Glechoma hederaceae</i> L.              | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.          | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Lamium orvala</i> L.                    | 2              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Lamium purpureum</i> L.                 | 9              | T             | Arh       |            |             | B         |
|                              | <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.        | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Mentha pulegium</i> L.                  | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler  | 11             | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Prunella vulgaris</i> L.                | 10             | H             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Salvia glutinosa</i> L.                 | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Salvia pratensis</i> L.                 | 1              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Stachys palustris</i> L.                | 10             | G             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Stachys recta</i> L.                    | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
| <i>Thymus pulegioides</i> L. | 9  | Ch             | Au            |           |            | A           |           |
| Malvaceae                    | <i>Malva sylvestris</i> L.                 | 9              | H             | Arh       |            |             | B         |
| Moraceae                     | <i>Morus nigra</i> L.                      | 12             | P             | Au        |            |             | B         |
| Oleaceae                     | <i>Fraxinus ornus</i> L.                   | 3              | P             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Ligustrum vulgare</i> L.                | 9              | P             | Au        |            |             | A         |
| Oxalidaceae                  | <i>Oxalis corniculata</i> L.               | 11             | H             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Oxalis dillenii</i> Jacq.               | 12             | H             | Au        |            |             | B         |
| Papaveraceae                 | <i>Chelidonium majus</i> L.                | 9              | H             | Arh       |            |             | A         |
|                              | <i>Papaver rhoeas</i> L.                   | 11             | T             | Au        |            |             | B         |
| Plantaginaceae               | <i>Plantago lanceolata</i> L.              | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                              | <i>Plantago major</i> L.                   | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                              | <i>Plantago media</i> L.                   | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| Polygalaceae                 | <i>Polygala comosa</i> Schkuhr             | 9              | H             | Au        |            |             | A         |

| PORODICA                | SVOJTA                                       | FLORNI ELEMENT | ŽIVOTNI OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|-------------------------|--|----------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Polygonaceae            | <i>Polygala vulgaris</i> L.                  | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Polygonum persicaria</i> L.               | 11             | T             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Rumex acetosella</i> L.                   | 9              | G,H           | Au        |            |             | B         |
| Portulacaceae           | <i>Portulaca oleracea</i> L.                 | 1              | T             | Arh       |            |             | B         |
| Primulaceae             | <i>Anagallis arvensis</i> L.                 | 11             | T             | Arh       |            |             | A         |
|                         | <i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.           | 2              | G             | Au        | NT         |             | A         |
|                         | <i>Lysimachia nummularia</i> L.              | 8              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Primula vulgaris</i> Huds.                | 10             | H             | Au        |            |             | B         |
| Ranunculaceae           | <i>Anemone nemorosa</i> L.                   | 7              | G             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Clematis vitalba</i> L.                   | 8              | P             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Helleborus atrorubens</i> Waldst. et Kit. | 5              | G             | Au        | LC         |             | A         |
|                         | <i>Helleborus niger</i> L.                   | 5              | G             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Hepatica nobilis</i> Schreber             | 7              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Ranunculus acris</i> L.                   | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Ranunculus ficaria</i> L.                 | 7              | G             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Ranunculus lanuginosus</i> L.             | 7              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Ranunculus nemorosus</i> DC.              | 7              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Ranunculus repens</i> L.                  | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
| Rosaceae                | <i>Ranunculus sardus</i> Crantz              | 1              | H             | Arh       |            |             | A         |
|                         | <i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald      | 11             | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.              | 9              | P             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Filipendula vulgaris</i> Moench           | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Fragaria vesca</i> L.                     | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Potentilla heptaphylla</i> L.             | 5              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Potentilla reptans</i> L.                 | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Prunus avium</i> L.                       | 9              | P             | Au        |            |             | B         |
| <i>Rosa canina</i> L.   | 9  | P              | Au            |           |            | B           |           |
| <i>Rubus caesius</i> L. | 9  | P              | Au            |           |            | A,B         |           |
| Rubiaceae               | <i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.          | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Galium aparine</i> L.                     | 9              | T             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Galium mollugo</i> L.                     | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.            | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Galium verum</i> L.                       | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| Salicaceae              | <i>Populus nigra</i> L.                      | 9              | P             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Populus tremula</i> L.                    | 7              | P             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Salix alba</i> L.                         | 9              | P             | Au        |            |             | B         |
| Santalaceae             | <i>Viscum album</i> L.                       | 3              | Ch            | Au        |            |             | A         |
| Saxifragaceae           | <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.       | 10             | H             | Au        |            |             | A         |
| Scrophulariaceae        | <i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne           | 3              | T             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Linaria vulgaris</i> Mill.                | 9              | G             | Au        |            |             | B         |
|                         | <i>Melampyrum nemorosum</i> L.               | 9              | T             | Au        |            |             | A         |
|                         | <i>Rhinanthus minor</i> L.                   | 9              | T             | Au        |            |             | A         |

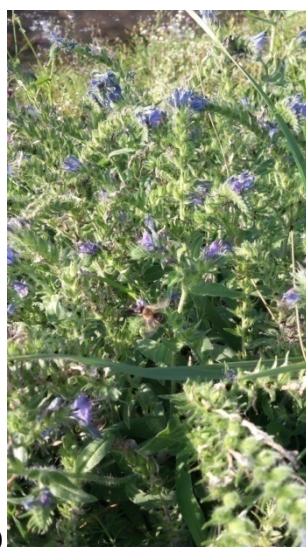
| PORODICA          | SVOJTA   | FLORNI ELEMENT | ŽIVOTNI OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|-------------------|--|----------------|---------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Scrophulariaceae  | <i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.             | 3              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Veronica chamaedrys</i> L.                    | 9              | Ch            | Au        |            |             | B         |
|                   | <i>Veronica persica</i> Poir.                    | 12             | T             | Neo       |            | I           | B         |
| Solanaceae        | <i>Solanum dulcamara</i> L.                      | 9              | Ch            | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Solanum nigrum</i> L.                         | 10             | T             | Au        |            |             | A         |
| Staphyleaceae     | <i>Staphylea pinnata</i> L.                      | 9              | P             | Au        |            |             | A         |
| Taxaceae          | <i>Taxus baccata</i> L.                          | 1              | P             | Au        | VU         |             | A         |
| Thymelaeaceae     | <i>Daphne mezereum</i> L.                        | 3              | Ch            | Au        | NT         |             | A         |
| Tiliaceae         | <i>Tilia cordata</i> Mill.                       | 7              | P             | Au        |            |             | B         |
| Ulmaceae          | <i>Ulmus glabra</i> Huds                         | 7              | P             | Au        |            |             | A         |
| Urticaceae        | <i>Urtica dioica</i> L.                          | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| Verbenaceae       | <i>Verbena officinalis</i> L.                    | 12             | T             | Au        |            |             | B         |
| Violaceae         | <i>Viola alba</i> Besser                         | 7              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau     | 7              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Viola riviniana</i> Rchb.                     | 7              | H             | Au        |            |             | A         |
| <b>Liliopsida</b> |  |                |               |           |            |             |           |
| Amaryllidaceae    | <i>Allium carinatum</i> L.                       | 3              | G             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Allium ursinum</i> L.                         | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Galanthus nivalis</i> L.                      | 3              | G             | Au        | LC         |             | B         |
| Araceae           | <i>Arum maculatum</i> L.                         | 8              | G             | Au        |            |             | A         |
| Asparagaceae      | <i>Ruscus hypoglossum</i> L.                     | 1              | G             | Au        | NT         |             | A         |
| Colchicaceae      | <i>Colchicum autumnale</i> L.                    | 7              | G             | Au        |            |             | A         |
| Cyperaceae        | <i>Carex echinata</i> Murray                     | 3              | H             | Au        | EN         |             | A         |
|                   | <i>Carex sylvatica</i> Huds.                     | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| Dioscoreaceae     | <i>Tamus communis</i> L.                         | 3              | G             | Au        |            |             | A         |
| Iridaceae         | <i>Crocus vernus</i> (L.) Hill                   | 3              | G             | Au        |            |             | A,B       |
| Amaryllidaceae    | <i>Allium ursinum</i> L.                         | 9              | G             | Au        |            |             | A         |
| Juncaceae         | <i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilmott | 7              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.                 | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
| Liliaceae         | <i>Scilla bifolia</i> L.                         | 3              | G             | Au        |            |             | A         |
| Orchidaceae       | <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch     | 9              | G             | Au        | NT         |             | A         |
|                   | <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.            | 3              | G             | Au        | NT         |             | A         |
|                   | <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich              | 9              | G             | Au        |            | S4          | A         |
| Poaceae           | <i>Agrostis gigantea</i> Roth.                   | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.                  | 9              | H,T           | Au        |            |             | B         |
|                   | <i>Briza media</i> L.                            | 9              | H             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Bromus sterilis</i> L.                        | 9              | T             | Au        |            |             | A         |
|                   | <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth          | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                   | <i>Dactylis glomerata</i> L.                     | 9              | H             | Au        |            |             | B         |
|                   | <i>Elymus repens</i> (L.) Gould                  | 10             | G             | Au        |            |             | B         |
|                   | <i>Holcus lanatus</i> L.                         | 9              | H             | Au        |            |             | A         |

| PORODICA       | SVOJTA                             | FLORNI<br>ELEMENT | ŽIVOTNI<br>OBLIK | PORIJEKLO | UGROŽENOST | INVAZIVNOST | MTB POLJE |
|----------------|------------------------------------|-------------------|------------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| <i>Poaceae</i> | <i>Lolium perenne</i> L.           | 9                 | H                | Au        |            |             | B         |
|                | <i>Sorghum halpense</i> (L.) Pers. | 11                | G                | Au        |            |             | B         |

**Prilog 2.** Fotografije nekih zabilježenih svojti vaskularne flore na istraživanom području naselja Bregana: A) *Chrysosplenium alternifolium* L., B) *Echium vulgare* L., C) *Senecio ovatus* (P.Gaertn., B.Mey. et Scherb.) Willd., D) *Anemone nemorosa* L., E) *Epimedium alpinum* L., F) *Galeopsis speciosa* Mill., G) *Tussilago farfara* L., H) *Gentiana asclepiadea* L., I) *Centaureum erythraea* Rafn, J) *Corylus avellana* L., K) *Scilla bifolia* L., L) *Hacquetia epipactis* (Scop.) DC.



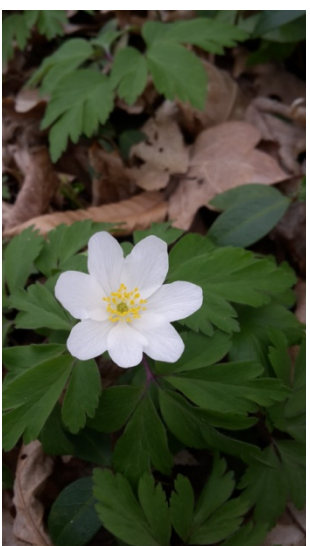
A)



B)



C)



D)



E)



F)



G)



H)



I)



J)



K)

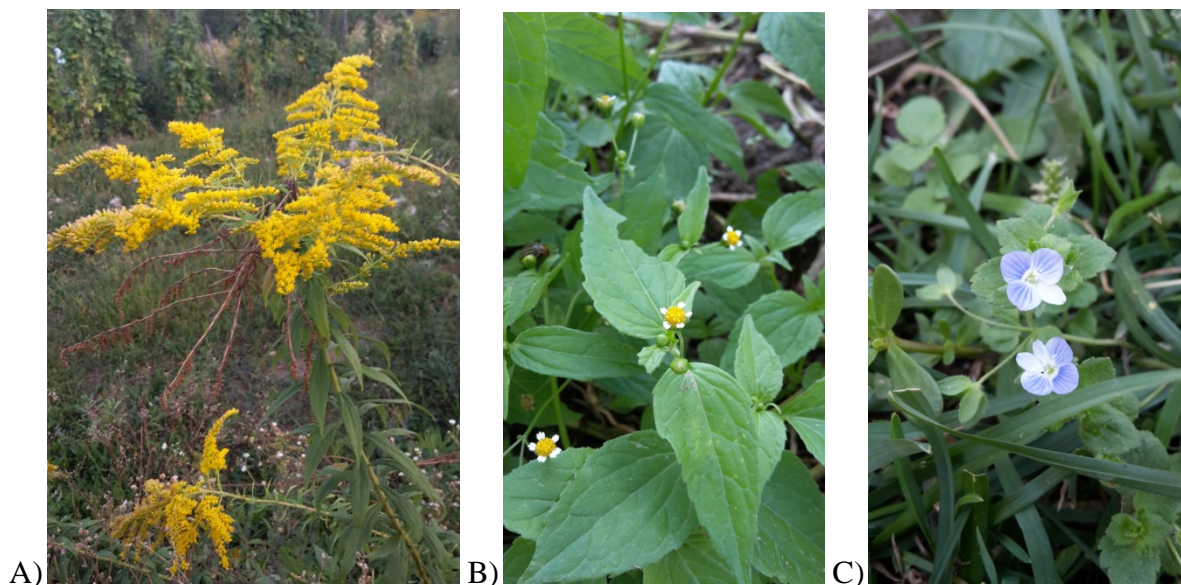


L)

**Prilog 3.** Fotografije nekih zakonom strogo zaštićenih i zaštićenih svojti zabilježenih na istraživanom području naselja Bregana: A) *Neottia nidus-avis* (L.) Rich, B) *Helleborus niger* L., C) *Helleborus atrorubens* Waldst. Et Kit.



**Prilog 4.** Fotografije nekih invazivnih svojti zabilježenih na području naselja Bregana: A) *Solidago gigantea* Aiton, B) *Galinsoga parviflora* Cav., C) *Veronica persica* Poir.





# ŽIVOTOPIS

PETRA MIHELIC

datum rođenja: 11.5.1992.

obrazovanje i osposobljavanje:

- 2015 - danas DIPLOMSKI STUDIJ EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE, MODUL BOTANIKA Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Botanički zavod, Zagreb
- 2015 OVLAŠTENI PROFESIONALNI KORISNIK PESTICIDA Zagrebačko učilište – ustanova za obrazovanje odraslih, Zagreb
- 2011 – 2015 SVEUČILIŠNA PRVOSTUPNICA BIOLOGIJE (univ. bacc. biol.) Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb
- 2007 – 2011 Gimnazija Antuna Gustava Matoša, Samobor
- 1999 - 2010 Otvoreno učilište Littera, Samobor
- 1999 - 2007 Osnovna škola Milana Langa, Bregana

članstva:

- travanj 2016. član Hrvatskog botaničkog društva HboD

radionice:

- 2017. lipanj Eko-kamp "Čuvam svoje gorje" Park prirode Žumberak-Samoborsko gorje - vodič/edukator
- 2011-2015, 2017 znanstveno popularna manifestacija „Noć biologije“ pri Sveučilištu u Zagrebu, PMF-u, Biološkom odsjeku

izdanja:

- Budisavljević A., Terlević A., Mihelić P., Špadina B., Papković D., Nikolić T., Šegota V. (2017): Vaskularna flora šume Dotrščina (Zagreb, Hrvatska), Glasnik Hrvatskog botaničkog društva